Votre *Plan* DETA

NIVEAU : *initié*
RÉALISATION : *4 à 5 week-ends*
ÉQUIPEMENT : *scies circulaire et sauteuse, perceuse à colonne, chalumeau.*

UN TRAIN SUR *pour cheminots en herbe*

Coût de fabrication **1 500F ENVIRON**

Quel gamin n'a jamais rêvé de s'asseoir aux commandes d'un train ? A défaut des volutes de fumée d'une locomotive à vapeur, cette jolie machine inspirée d'un gros diesel fera la joie des enfants... et du constructeur. Il trouvera là un excellent prétexte pour retomber en enfance. Pour peu que vous disposiez d'un grand jardin, toutes les fantaisies sont possibles, tant que vous n'installez pas une gare de triage au milieu des dahlias.

De conception simple, ce train a été imaginé par Jacques DOIDIC. Il est mû par un moteur d'essuie-glace et emportera sans problème plusieurs enfants. La charge maximale est de 90 kg, pour une vitesse de 5 km/h. L'autonomie, avec une batterie de 12 V/7 Ah (magasins de modélisme), est d'environ 45 mn. La répartition du poids sur deux boggies aux axes rapprochés permet à la machine de s'inscrire dans des courbes de très faible rayon. Hormis les éléments mécaniques et électriques, la construction est en bois et en contreplaqué.

■ Le châssis en contreplaqué de 8 mm porte le siège du conducteur et les commandes électriques du moteur. Le siège, posé sur un ressort, commande un contacteur d'appareil électroménager, empêchant la mise en marche en l'absence de passager. Un interrupteur-inverseur permet de choisir le sens

MESURE

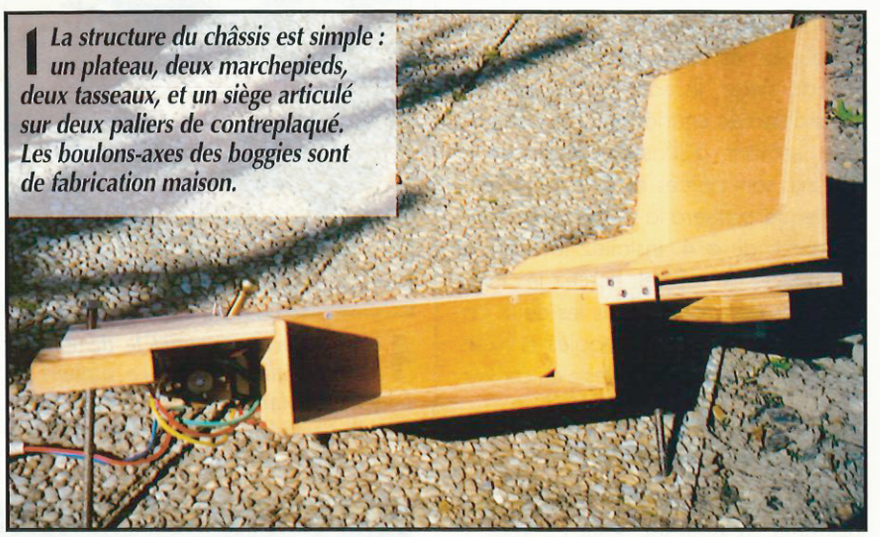
de marche et une galette radio sélectionne l'une des deux vitesses. Deux traverses, aux extrémités du châssis, assurent à la fois le soutien de la carrosserie et le guidage des boggies.

■ Ceux-ci sont faits de deux cadres en bois, l'un horizontal supportant les essieux, l'autre vertical portant l'articulation du boggie. Les essieux sont constitués de deux roues (en Nylon ou en bois) emmanchées sur un tube de cuivre tournant sur un axe d'acier.

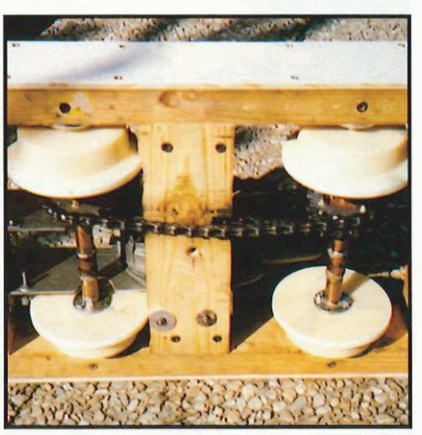
■ Sur le boggie moteur, un essieu porte un pignon à 14 dents. Le second en comprend deux. Deux platines en inox forment le berceau du moteur, dont l'arbre est équipé d'un 4ème pignon. Deux chaînes de VTT assurent, l'une la transmission du moteur à l'essieu meneur, l'autre l'accouplement des deux essieux. Le second boggie supporte la batterie. Les boggies sont reliés au châssis par un axe vertical en tige filetée de 10 mm. Deux roulements à billes servent de galets de guidage.

■ La carrosserie, en CP de 5 mm est assemblée par des tasseaux de 15 x 15. Le toit ne couvre que la moitié avant de la machine, laissant accès au siège. Un circuit électrique indépendant alimente quatre phares (des lampes de poche cannibalisées). Des taquets en U inversé permettent de poser la caisse sur le châssis, sans la fixer.

■ Les rails sont des fers plats de 4 x 20 mm. Les traverses de 30 x 30 x 250 mm sont espacées d'une cinquantaine de cm. Des lambourdes prétraitées pour terrasse conviendront parfaitement. Deux entailles de 4 mm de large et 10 de profondeur, creusées dans chaque traverse, suffisent à maintenir les rails. L'ensemble sera donc facilement démonté et rangé à la mauvaise saison. L'écartement des rails est de 184 mm (7 pouces), ce qui permet d'utiliser du matériel standard, utilisé par les amateurs de modèles réduits.



1 *La structure du châssis est simple : un plateau, deux marchepieds, deux tasseaux, et un siège articulé sur deux paliers de contreplaqué. Les boulons-axes des boggies sont de fabrication maison.*



2 *Le berceau, conçu en fonction du moteur disponible, est assemblé au boggie par des équerres. Des échancrures ont été pratiquées dans les tôles pour laisser passer les essieux.*

3 *La transmission est assurée par deux chaînes et quatre pignons. Le boggie moteur pousse l'autre qui supporte la batterie. Les joues sont vissées par dessus les essieux pour les camoufler et les maintenir.*

LA FABRICATION DU CHÂSSIS

Coupez toutes les pièces de bois et de contreplaqué, tant pour le châssis que pour les boggies et la carrosserie. La bande de contreplaqué constituant le devant et le toit doit être coupée perpendiculairement aux fibres extérieures pour se cintrer plus facilement.

■ Tracez et découpez sur la plateforme l'emplacement des repose-pieds. Repérez les trous des axes de fixation sur les boggies et percez-les. Usinez à l'avance les perçages nécessaires à la pose de l'équipement électrique. En cas de doute, attendez d'avoir assemblé châssis et boggies afin d'être certain que rien n'entravera leur débatte-

ment. Assemblez les repose-pieds et fixez-les à la plate-forme. Découpez les deux flancs du siège et assemblez ce dernier par collage et vis VBA.

■ Dans des chutes de CP de 8 mm, découpez les deux paliers d'articulation du siège. Ils sont percés de trois trous disposés en triangle. Les deux du bas, servant à l'assemblage sur le châssis, sont percés au ø 3 mm. Celui par lequel passera la vis-pivot, en haut, est percé au ø 4. Installez le siège et son ressort de rappel. Percez les trous des axes de rotation dans les deux tasseaux d'appui sur les boggies et fixez-les par collage-vissage au reste du châssis.

LA MÉCANIQUE

L'auteur du projet a choisi de fabriquer lui-même les pignons. Pour ce faire, il a utilisé quatre carrés de tôle d'acier inox de 2 mm d'épaisseur. Tracez sur l'une des pièces un cercle de 30 mm de rayon, divisé en 14 quartiers. Marquez d'un coup de pointeau le centre du cercle principal et les intersections des rayons des quartiers avec ce dernier. Percez précisément l'emplacement des dents avec une perceuse sur colonne munie d'un foret à métaux de 9 mm. Percez le centre du pignon avec un foret de 5.

■ Pour fabriquer les autres pignons, repérez leur centre et percez-le au ø 5. Boulonnez ensemble les ébauches obtenues avec la pièce déjà usinée, et utilisez cette dernière comme gabarit pour contrepercer les 14 trous. Recoupez le métal excédentaire à la périphérie des pignons, et ébavurez à la lime douce. Repercez l'axe de trois des pignons au ø 14 mm, et le quatrième au diamètre adapté à l'arbre moteur.

■ À moins de posséder un plateau diviseur, il est plus facile de tracer des pignons à 16 dents. Le diamètre est alors plus grand de 8/7ème (68,5 mm), vérifiez au préalable que vous avez la place de les loger, ce qui dépend principalement du moteur disponible.

4 *Un connecteur permet le démontage aisé de l'alimentation. Le support de batterie est placé le plus bas possible pour que l'accumulateur, assez haut, ne gêne pas le mouvement du boggie.*

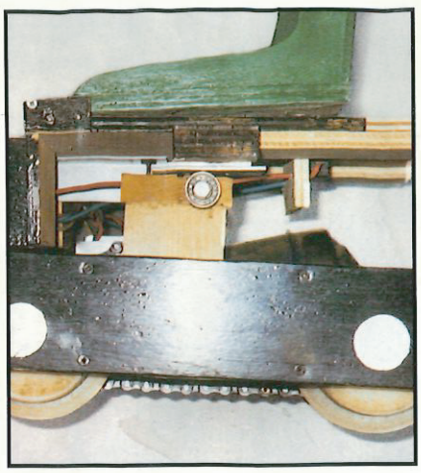
5 *L'intérieur de la carrosserie dévoile les renforts (le petit renfort est fait d'une double épaisseur de contreplaqué), les tasseaux d'assemblage, les taquets de positionnement, et le circuit électrique.*

6 *Soyez vigilant lors du cintrage du toit : le feuillet de contreplaqué pourrait facilement se casser au ras des baies. Mouillez-le à l'endroit de la courbure et multipliez les clous. La porte n'est pas indispensable mais simplifie l'accès d'un enfant au siège. Le toit se termine au ras de cette porte, dont on aperçoit le loqueteau magnétique de fermeture.*

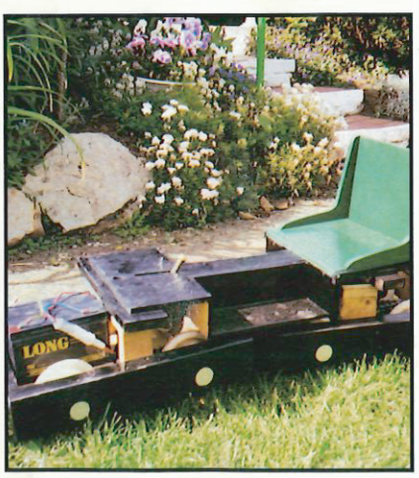
LES ESSIEUX

Les roues ont été tournées dans du Nylon par un artisan, mais vous pouvez les fabriquer vous-même. Le Nylon se tourne à main levée au tour à bois. Sinon, vous pouvez les fabriquer dans du CP de 10 mm. Deux disques contrecollés et munis d'un bandage en tuyau PVC de 80 mm constituent alors chaque roue, un troisième de 100 mm de diamètre sert de flasque arrière pour retenir la roue sur le rail.

■ Tracez les disques et coupez-les à la scie sauteuse ou à ruban. Percez les centres au ø 8 ou 10 mm. Assemblez-les sur un boulon, montez l'ensemble dans une perceuse et corrigez les irrégularités en le faisant tourner contre une feuille d'abrasif. Les roues recevant un bandage, inutile de trop fignoler. Collez ensemble les trois disques de chaque roue en croisant les fibres à 120°. Repercez l'axe au diamètre définitif de 14 mm, et collez le bandage.



7 *La rotation des boggies s'effectue grâce à des roulements à billes vissés sur le haut de la traverse. La plate-forme repose dessus, avec une plaque de tôle intercalée pour limiter les frottements.*



8 *Si la machine est dépourvue de sa carrosserie, elle n'a aucun mal à emporter un adulte... qui se munira d'un tournevis et simulera des réglages s'il veut rester crédible vis-à-vis de sa progéniture !*

FICHE DE DÉBIT

Désignation	Nb	Dimensions	Epaisseur
Flancs de carrosserie	*2*	*870 x 350*	*CP 5 mm*
Façades basses	*2*	*300 x 200*	*CP 5 mm*
Façade haute arrière	*1*	*300 x 135*	*CP 5 mm*
Façade haute avant et toit	*1*	*300 x 480**	*CP 5 mm*
Petit renfort	*1*	*290 x 40*	*CP 5 (x 2) ou CP 8*
Grand renfort	*1*	*290 x 200*	*CP 5 mm*
Joues de boggie	*4*	*390 x 65*	*CP 5 mm*
Plate-forme	*1*	*565 x 240*	*CP 8 mm*
Repose-pieds	*2*	*209 x 82*	*CP 8 mm*
Côtés de repose-pieds	*2*	*209 x 70*	*CP 8 mm*
Extrémités de repose-pieds	*4*	*90 x 70*	*CP 8 mm*
Assise du siège	*1*	*240 x 210*	*CP 8 mm*
Dossier	*1*	*240 x 200*	*CP 8 mm*
Côtés du siège	*2*	*240* x 200*	*CP 8 mm*
Support de batterie	*1*	*240 x 142*	*CP 8 mm*
Taquets de positionnement	*4*	*100 x 60*	*CP 8 mm*
Traverse châssis	*1*	*280 x 65*	*bois 20 mm*
Longerons des boggies	*4*	*390 x 65*	*bois 20 mm*
Traverses et platines des boggies	*8*	*240 x 65*	*bois 20 mm*
Montants des boggies	*4*	*75 x 65*	*bois 20 mm*

** à ajuster.*

Équipement électrique *1 inverseur bipolaire ; 1 contacteur de sécurité de lave-vaisselle ; 1 interrupteur à deux positions ("galette radio" ou contacteur d'essuie-glace) ; 1 batterie 12 V 7 Ah ; 4 optiques de lampe de poche ; 1 interrupteur (lumières) ; 1 Klaxon ; câble électrique.*

Quincaillerie *4 roulements ø 20 mm (galets) ; 1 ressort (rappel du siège) ; 2 charnières ; 1 loqueteau magnétique ; 1 bouton de porte ; 4 tire-fond de 5 x 20 ; tige filetée M10 ; 6 écrous M10 ; vis VBA ; petits clous à tête d'homme ; tôle inox de 2 mm ; tube de cuivre de 12 x 14, tige d'acier de 12 mm. Chutes de tube PVC de 25.*

Pour les roues *plaque de Nylon de 30 mm ou contreplaqué de 10 mm et chutes de tube PVC de 80.*

Pour la voie *méplat de 4 x 20 mm x 6 m, tasseau pré-traité de 30 x 30.*

■ Percez dans les roues, pignons des essieux et platines les trois trous d'assemblage. Mieux vaut fabriquer un gabarit avec trois repères répartis à 120°. Les trous des roues sont de diamètre inférieur à celui des vis, et taraudés si vous les avez choisies en Nylon. Utilisez des vis à bois à tête fraisée pour des roues en bois.

■ Au milieu des tubes de cuivre constituant les axes de roues, percez un trou de ø 3 mm qui servira au graissage. Celui-ci est indispensable pour limiter les frottements. Repérez sur les tubes l'emplacement des platines, découpées dans de la tôle inox de 2 mm. Pour les roues, l'écartement de 184 mm est mesuré à partir de la bande de roulement. En plus de celles de roues, n'oubliez pas les platines de fixation des pignons d'entraînement sur les essieux moteur. Brasez les platines sur les axes.

■ Rectifiez les défauts des tubes avec un alésoir ou un long foret à métaux de ø 12 mm et une lime queue de rat, puis ébavurez soigneusement les coupes pour éviter les points de friction. Boulonnez roues et pignons sur leurs platines. Lubrifiez l'intérieur des tubes avec une pompe à graisse ou une seringue et montez les quatre essieux sur leurs axes. Vérifiez la qualité de la rotation et rectifiez si nécessaire.

LES BOGGIES

Repérez et effectuez les différents perçages nécessaires à l'assemblage des cadres, des longerons et de la traverse avant du boggie porteur, du support de batterie, des galets, etc. Pour aligner les trous des axes d'essieux, assemblez deux à deux les longerons. Repérez-les afin de ne pas les inverser par la suite et percez avec une perceuse sur colonne. Procédez de même pour percer les trous des axes de boggies dans les quatre platines. Assemblez les boggies par collage et vissage.

■ Montez les essieux sur les boggies en insérant les axes dans les trous ménagés à cet effet, sans oublier d'intercaler les rondelles-entretoises, puis posez les vis de blocage. Coupez à la scie sauteuse les deux découpes arrondies du support de batterie. Vissez les joues sur les boggies et le support de batterie sur le boggie porteur.

■ Pour fabriquer le berceau du moteur, il faudra procéder par tâtonnements en fonction de la mécanique disponible. Dans le cas présent, le berceau est fait de deux tôles en Dural ou inox de 2 mm boulonnées avec des équerres à la traverse et à la platine inférieure du boggie. Positionnez le berceau en veillant à l'alignement des pignons du moteur et de l'essieu secondaire. Installez enfin les chaînes avec des attaches rapides.

■ Tirefonnez les quatre galets de guidage. Fabriquez deux boulons avec des tiges filetées M10 de 180 mm en matant ou en soudant un écrou à l'une de leurs extrémités. Posez le châssis sur les boggies en intercalant les deux rondelles-entretoises. Enfilez les boulons et bloquez-les au moyen d'un écrou et contre-écrou, en laissant un jeu raisonnable.

■ Montez l'équipement électrique et câblez-le avec du fil de 2,5 mm² minimum. Vérifiez enfin le bon fonctionnement de la locomotive.

9 *On voit bien à quel point l'inscription dans les courbes de la voie est aisée, grâce aux points d'articulation situés sur le haut des boggies. La limite de débattement est ici loin d'être atteinte.*

10 *Les traverses, encochées pour l'encastrement du rail sur chant, maintiennent un espacement régulier. Aux jonctions entre les rails, prévoyez une traverse double ou décalez les joints.*

Info

Un aiguillage sans mécanique et un butoir complètent le réseau. La locomotive part de la voie de garage. Lorsqu'elle s'engage sur le circuit elle tourne librement en franchissant sans encombre l'aiguillage, grâce à la souplesse du rail. Si elle passe en marche arrière, elle prend l'aiguillage par la pointe et revient sur la voie de garage.

Une modification du circuit électrique est utile pour que l'enfant ne percute pas brutalement le heurtoir. Par exemple, un contacteur de coupure actionné par un sabot posé sur la voie.

11 *La locomotive pimpante dans sa livrée neuve, après un patient travail d'enduisage, d'apprêt et de peinture. Le logo, peint au pochoir, apporte un peu plus de réalisme à l'ensemble.*

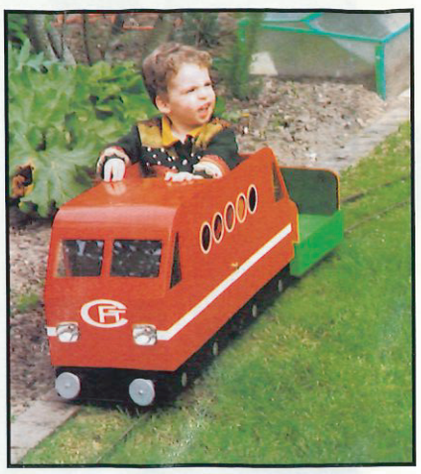
LA CAISSE

Sur l'une des planches de contreplaqué destinées à réaliser les flancs, tracez, les contours, la porte, des hublots et des vitres latérales.

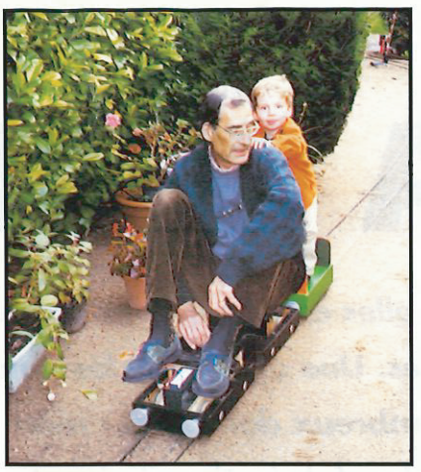
■ Choisissez la face intérieure pour orienter les éclats. Bridez ensemble les deux flancs puis taillez les deux pans inclinés à la scie circulaire ou sauteuse. Percez les hublots avec une scie cloche, en conservant les chutes.

À la scie sauteuse, découpez les fenêtres et les angles arrondis (rayon d'environ 50 mm). Séparez les panneaux et terminez en découpant la porte dans le flanc gauche.

■ Sur la face interne des flancs, repérez l'emplacement du grand renfort transversal. Reportez du flanc gauche sur le flanc droit la position de la porte, qui délimite l'extrémité du toit et l'emplacement du petit renfort.



12 *Le jeune conducteur confortablement installé aux commandes. Notre lecteur a ajouté une remorque, construite selon le même principe que la machine. Un filet de peinture souligne les hublots.*



13 *Le train peut emporter plus de 90 kg. Ce qui permet au grand-père de profiter un peu, lui aussi, de ce jouet original. Mais, pour ce grand enfant, impossible de conserver la carrosserie !*

Ne voulant pas être de reste, le papa en abuse aussi. Il ne lui manque qu'un peu de cambouis pour rejouer "La bête humaine". Trois générations de cheminots joueront donc avec ce train.

■ Coupez les tasseaux réunissant les flancs avec les façades et le toit : 2 tasseaux de 200 mm, 2 de 130, plus 2 de 290 mm pour le toit. Collez-les et clouez-les en leur faisant affleurer le bord des flancs. Découpez les quatre taquets de positionnement. Repérez leur emplacement et collez/clouez-les avec des pointes «tête homme».

■ Sur les façades, repérez et découpez à la scie sauteuse l'emplacement des phares (en fonction des optiques dont vous disposez) et des pare-brise. Découpez les renforts. Le plus petit est ici constitué de deux éléments contrecollés, mais vous pouvez le découper dans du contreplaqué de 8 mm. Incisez dans le grand renfort le passage des tasseaux latéraux et du tasseau central. Collez et clouez sur les flancs les deux façades basses, la petite façade haute et les divers renforts.

■ Pour que le toit se cintre aisément, vous pouvez rainurer sa face interne à la scie circulaire en réglant soigneusement la profondeur de coupe. À l'emplacement du cintrage, réalisez une série de rainures transversales parallèles, espacées de 5 mm et d'environ 3 mm de profondeur. Imprégnez d'eau chaude l'ensemble de la zone à cintrer pour l'assouplir et collez/clouez le toit à la carrosserie en ajoutant le tasseau central.

■ Installez les charnières, le loqueteau magnétique et le bouton de porte. Posez les phares, le boîtier à piles, l'interrupteur, le Klaxon éventuel, et câblez le tout. Fabriquez les tampons avec quatre des disques provenant des hublots et quatre tronçons de tube PVC de ø 25 x 40 mm. Vissez-les dans les traverses avant des boggies.

LES FINITIONS

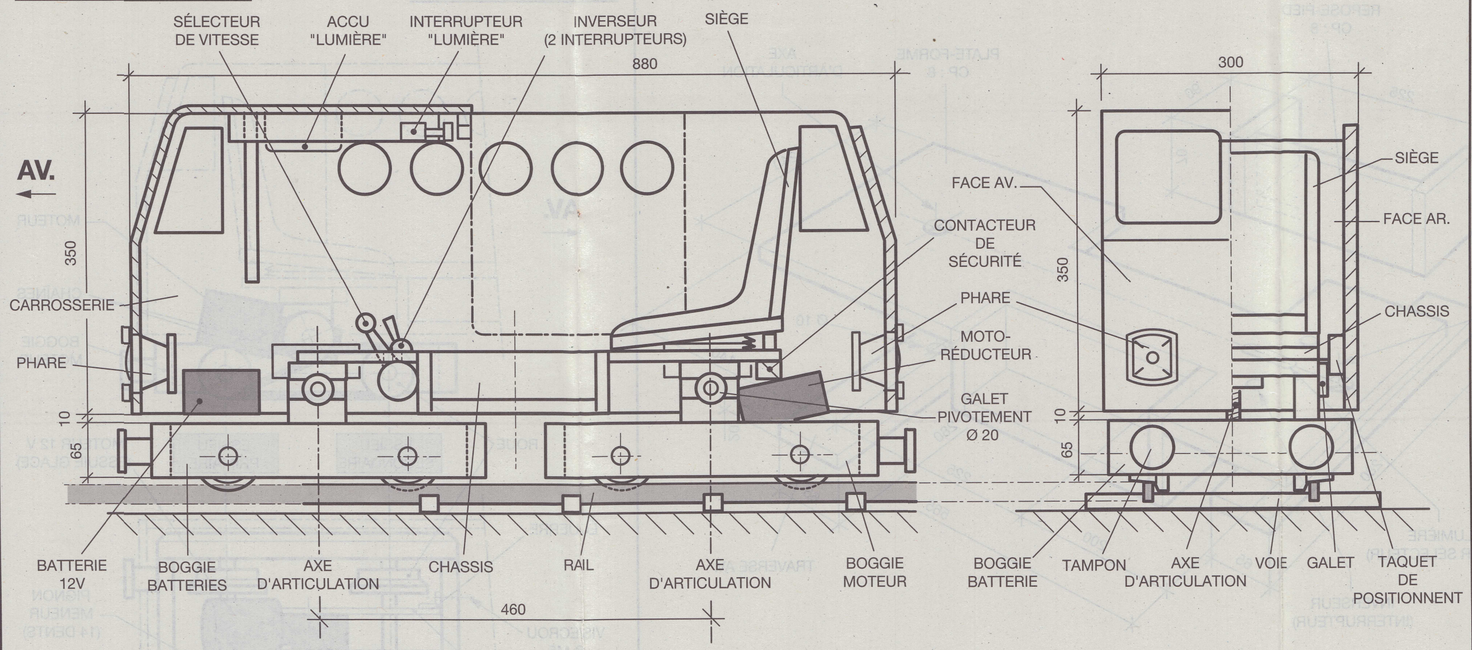
Après vérification du fonctionnement de l'ensemble, déposez l'installation électrique et la quincaillerie. Faites disparaître la tête des clous au chasse-pointes, mastiquez les éclats dans le bois et le contreplaqué et poncez soigneusement carrosserie, châssis et boggies. Ce ponçage est nécessaire tant pour la qualité finale de la peinture que pour la sécurité de l'enfant qui ne doit pas se blesser sur des arêtes restées vives ou sur des échardes.

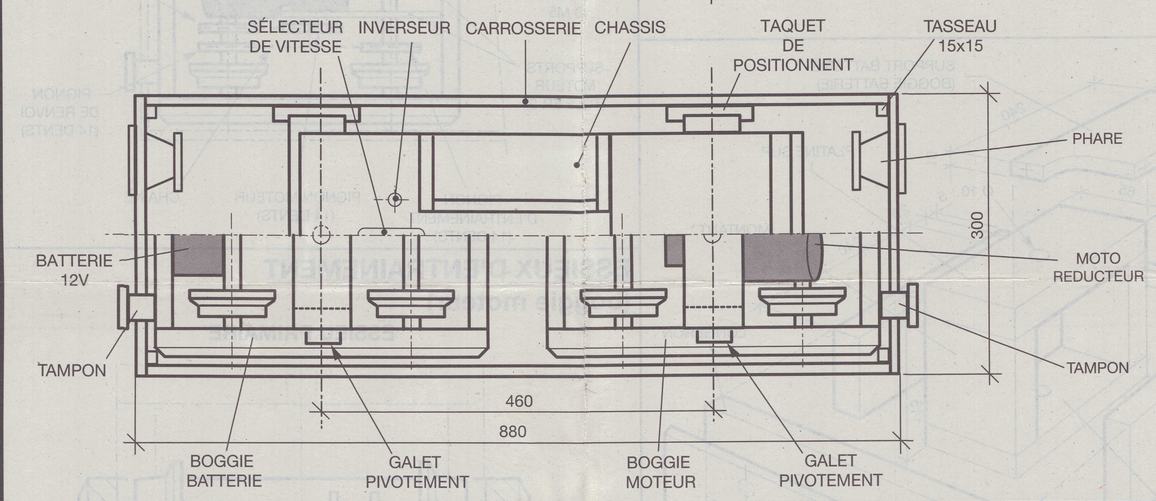
■ Recouvrez le tout (si possible au pistolet, éventuellement à la bombe), d'une première couche de peinture ou d'apprêt. Poncez à nouveau, puis repassez une seconde couche. Pour une finition parfaite, de type laquée, renouvelez l'opération autant de fois que nécessaire sur la carrosserie. Complétez la décoration par des filets et marques à votre convenance. Collez éventuellement des vitres en acrylique. La petite remorque (le tender) visible sur les photos pourra être construite selon le même principe que la locomotive.

TRAIN DE JARDIN

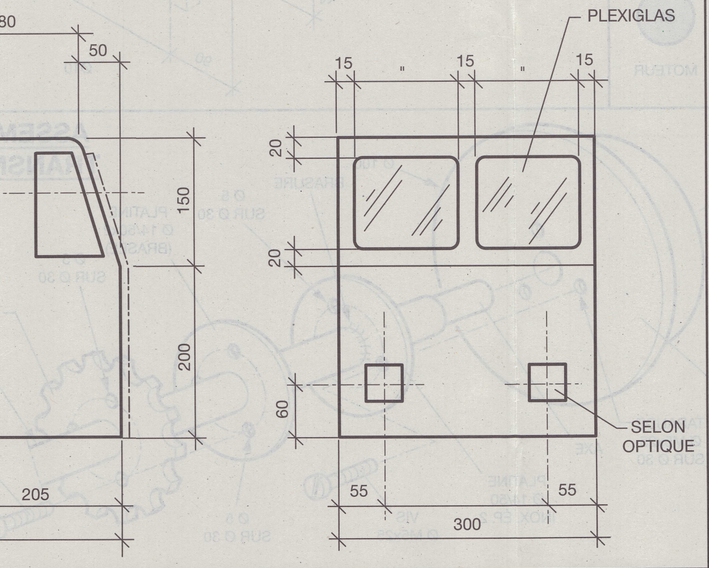
SYSTÈME D N° 659

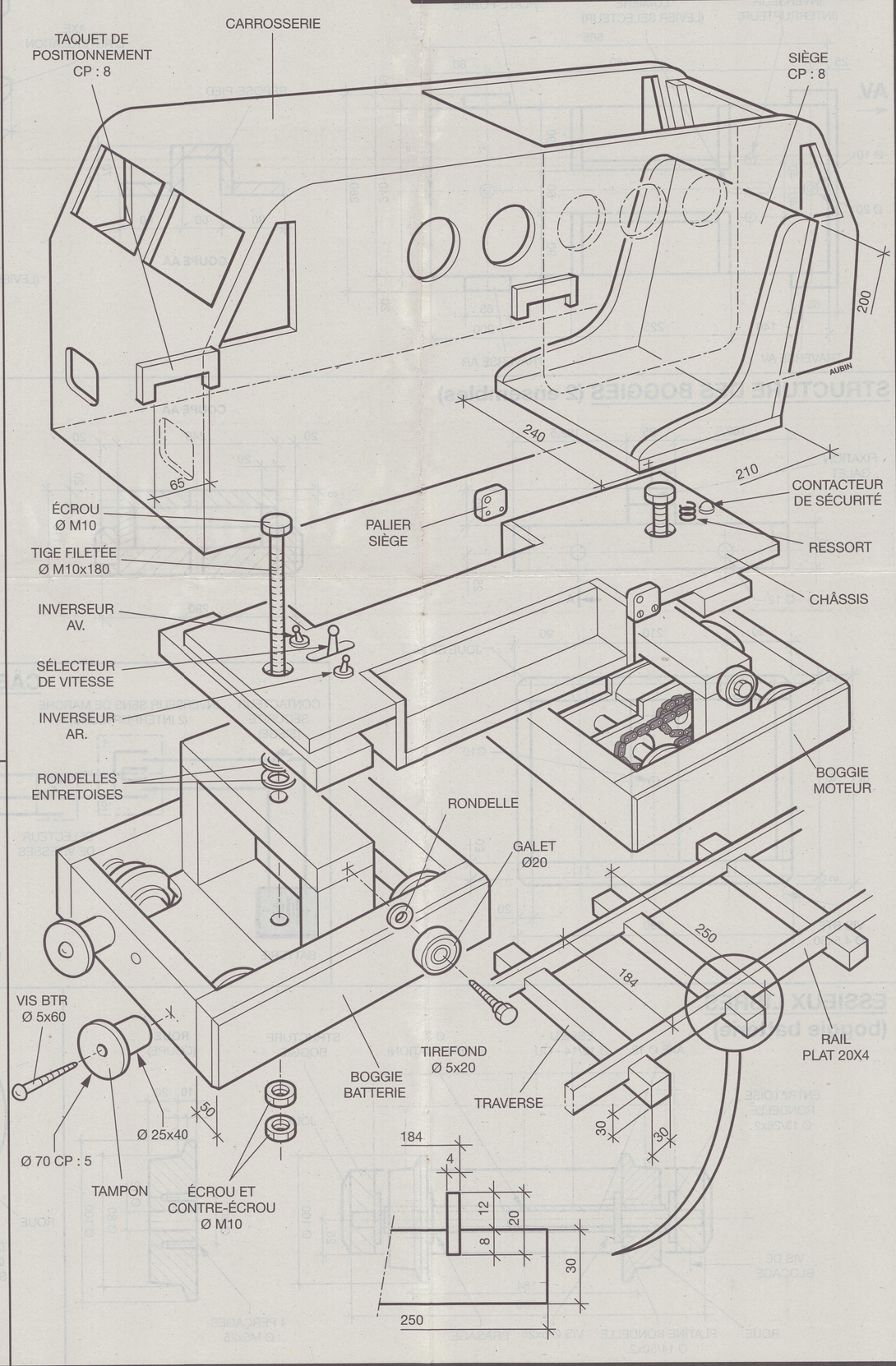
ENCOMBREMENT



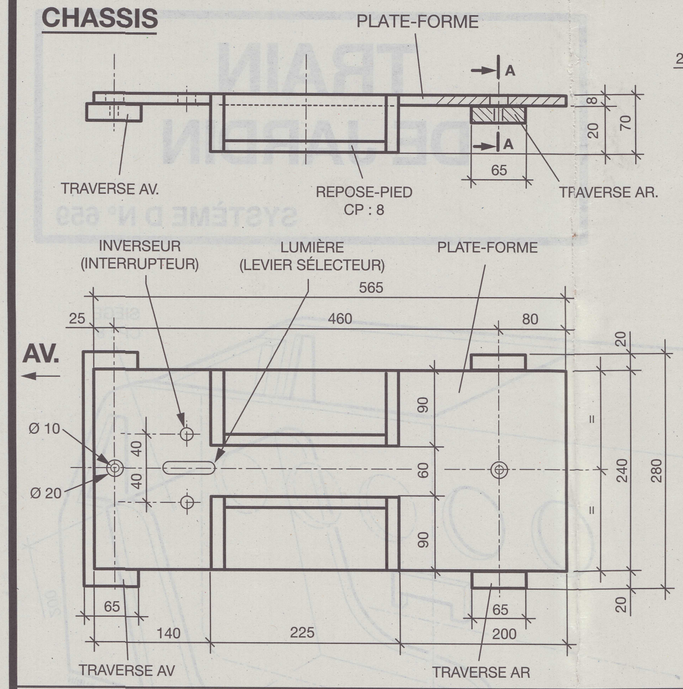


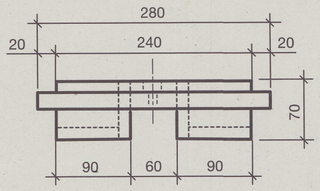
CARROSSERIE

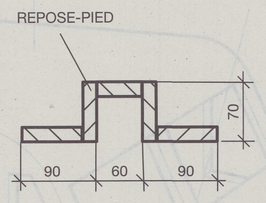




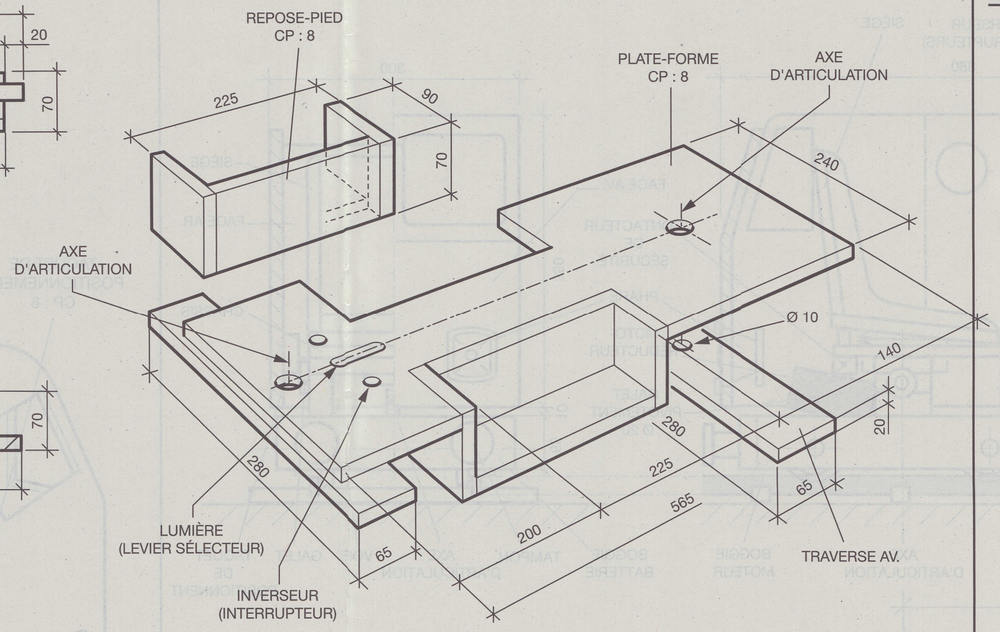
CHASSIS



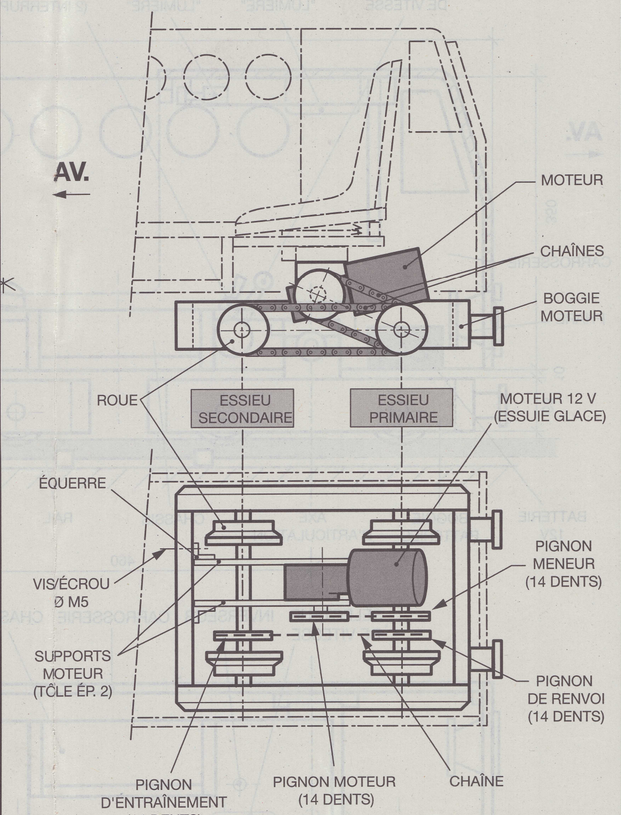




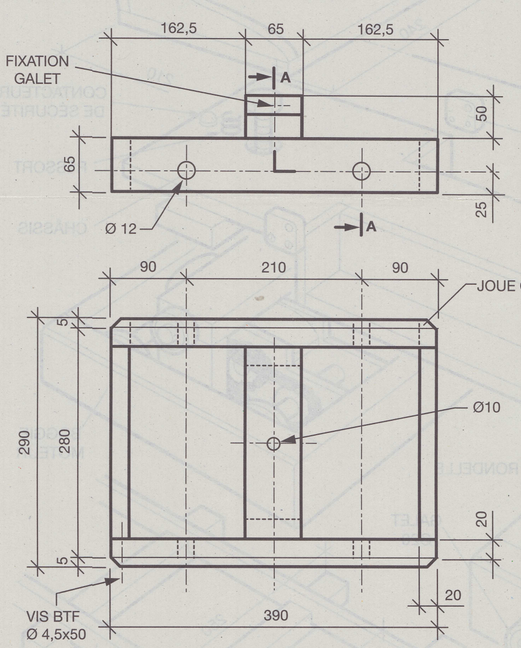
COUPE AA



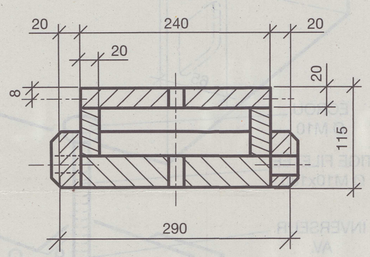
MOTORISATION



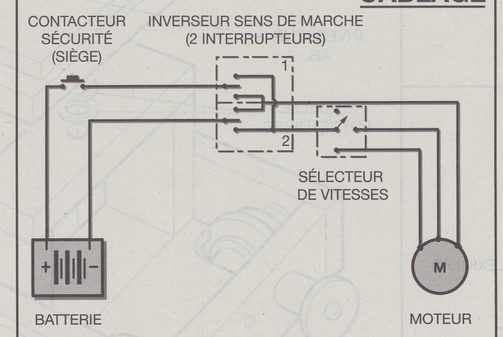
STRUCTURE DES BOGGIES (2 ensembles)

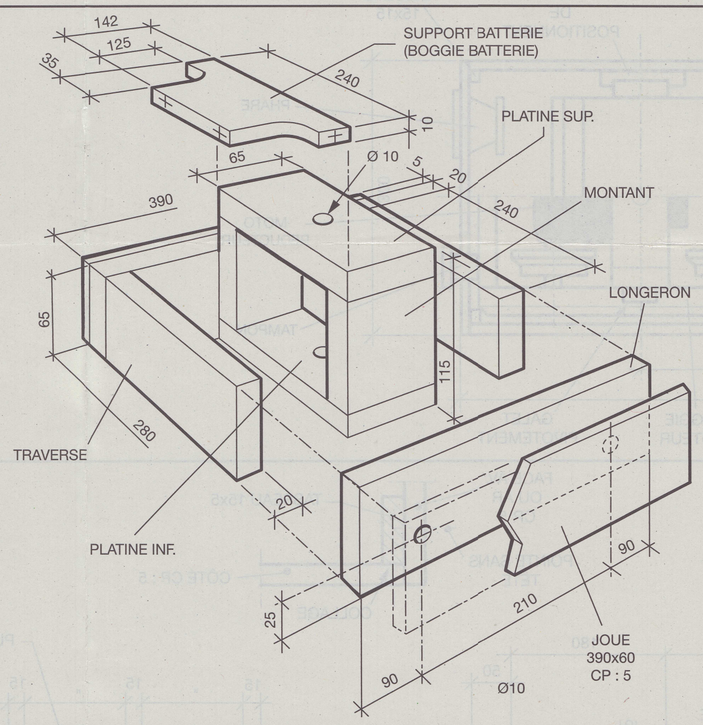


COUPE AA



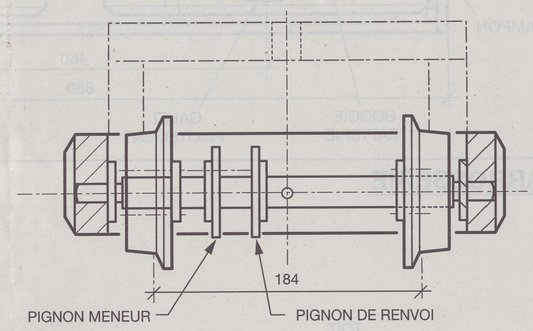
CÂBLAGE



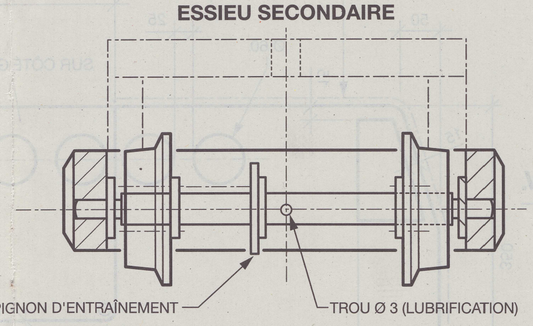


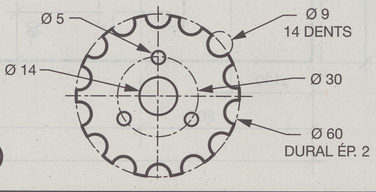
ESSIEUX D'ENTRAINEMENT (boggie moteur)

ESSIEU PRIMAIRE



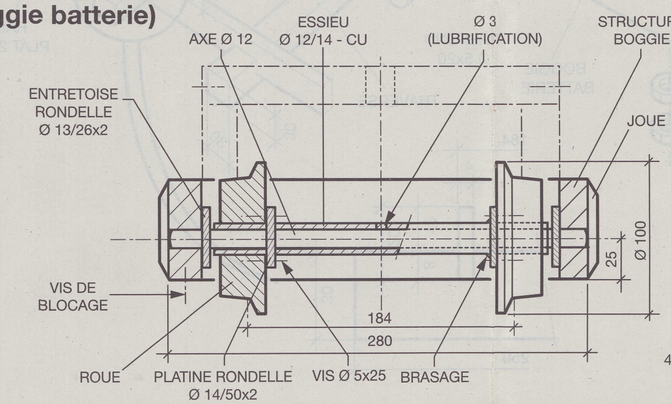
ESSIEU SECONDAIRE



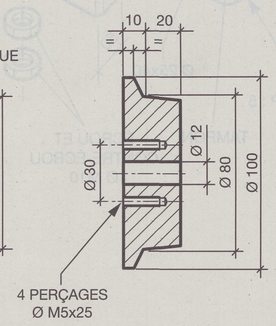
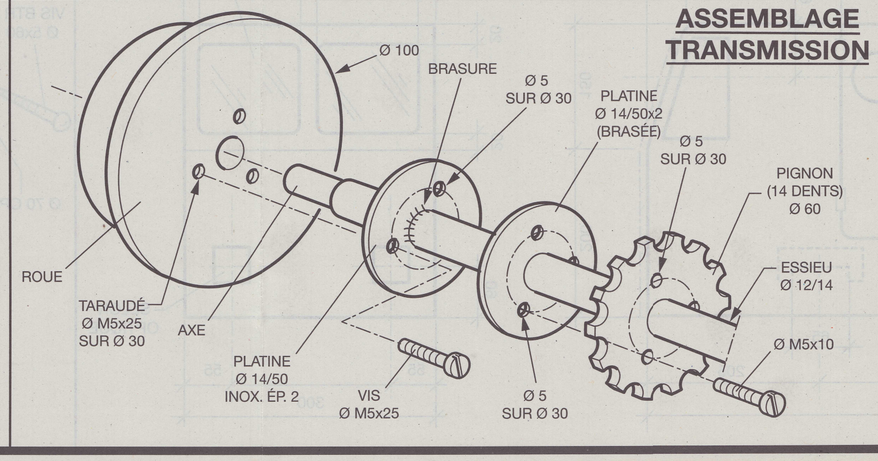


PIGNON (4 pièces)

ESSIEUX LIBRES (boggie batterie)



ROUE (COUPE)



ASSEMBLAGE TRANSMISSION